



УДК 69.003.12
https://doi.org/10.23947/2949-1835-2022-1-1-34-44

Научная статья



Формирование достоверной стоимости инвестиционно-строительного проекта на стадии разработки проектной документации

Т. Н. Макарцова ✉, **А. И. Кравченко** , **М. А. Шипилова**

Донской государственный технический университет, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1
✉ makarcova@mail.ru

Аннотация

Введение. Рассматривается механизм формирования достоверной стоимости инвестиционно-строительного проекта на стадиях жизненного цикла. На стоимость проекта влияют различные составляющие: правильно разработанный проект, метод расчета стоимости, выбор поставщиков и подрядчиков, сроки строительства и т.д. Основой всех расчетов является сметная стоимость проекта, рассчитанная на этапе проектирования.

Материалы и методы. Совершенствованием определения сметной стоимости строительства на стадии проектирования является полный переход на ресурсный метод. Главной проблемой на этом пути является отсутствие единой базы, где можно было бы увидеть стоимость ресурсов в текущем уровне цен для каждого региона. Предлагаемым решением является делегирование исполнения функций Минстроя РФ по наполняемости базы ФГИС ЦС регионам России.

Результаты исследования. Переход на ресурсный метод позволит регионам владеть информацией о достоверной проектной стоимости объектов, строительство которых запланировано на ближайшие годы. Увеличение объема типового проектирования позволит решать ряд вопросов в управлении стоимостью на этапе проектирования. Проекты, которые хорошо себя зарекомендовали, могут быть использованы неоднократно ввиду того, что отработаны все возможные ошибки, предлагаемые решения проверены на построенных объектах. Применение типовых проектов позволит готовить и согласовывать проектную документацию гораздо быстрее. Сократятся сроки проектирования и в процессе строительства не возникнет дополнительных вопросов. Повышению качества проектов способствует применение технологий информационного проектирования.

Обсуждение и заключение. Предложенные авторами механизмы позволят повысить качество проектов, сократить стоимость и сроки проектных работ, дадут возможность определения достоверной стоимости строительства на этапе проектирования, которая является основой для определения объема инвестирования и расчета стоимости объекта на этапах планирования и реализации проекта.

Ключевые слова: инвестиционно-строительный проект, жизненный цикл, управление стоимостью, методы управления, проектирование, технологии информационного моделирования.

Благодарности. Авторы выражают благодарность редакции и рецензентам за внимательное отношение к статье и указанные замечания, которые позволили значительно повысить качество настоящей статьи.

Для цитирования. Макарцова, Т. Н. Формирование достоверной стоимости инвестиционно-строительного проекта на стадии разработки проектной документации / Т. Н. Макарцова, А. И. Кравченко, М. А. Шипилова // Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий. — 2022. — Т. 1, № 1. — С. 34–44
https://doi.org/10.23947/2949-1835-2022-1-1-34-44

Original article

Credible Cost Formation of a Construction Investment Project at the Stage of Design Documentation Development

Tatiana N. Makartsova ✉, Anastasia I. Kravchenko , Maria A. Shipilova

Don State Technical University, Gagarin sq., 1, Rostov-on-Don, Russian Federation

✉ makarcova@mail.ru

Abstract

Introduction. The credible cost formation mechanism of a construction investment project's life cycle stages is considered. The cost of the project depends on diverse components: the duly designed project, the cost calculation method, the choice of suppliers and contractors, the construction time frame, etc. All calculations are based on the estimated cost of the project made at the design stage.

Materials and methods. Transition to the input costing method turns to be an advancement in determining the estimated cost of construction at the design stage. The main problem here is the lack of a unified database providing the data on the cost of resources at the current price level for each region. The proposed solution is transferring the functions of replenishing the Federal State Information System of Pricing in Construction (ФГИС ЦС) database from the Ministry of Construction, Housing and Utilities of the Russian Federation to the regions of Russia.

Results. The transition to the input costing method will allow the regions to hold the information on the credible estimated cost of facilities planned to be built in the forthcoming years. The increasing amount of standard design projects will enable solving a number of cost management issues at the design stage. The projects that proved to be successful can be reused many times because all possible errors were debugged, the proposed solutions were tested on the facilities already built. The use of the standard design projects will allow to prepare and verify the project design documentation quicker. The time assigned for designing will reduce and no additional questions will arise in the process of construction. The application of information modeling technologies fosters the projects' quality enhancement.

Discussion and conclusion. The mechanisms proposed by the authors will enable projects' quality enhancement, reduce the cost and timing of design works, as well as make it possible to determine the credible cost of construction at the design stage, which is the basis for determining the volume of investment and calculating the cost of a facility at the stages of planning and implementation of the project.

Keywords: construction investment project, life cycle, cost management, management methods, design, information modeling technologies

Acknowledgements. The authors express their gratitude to the editors and reviewers for their attentive attitude to the article and the comments made, which allowed to substantively improve the quality of the present article.

For citation. T. N. Makartsova, A. I. Kravchenko, M. A. Shipilova. Credible Cost Formation of a Construction Investment Project at the Stage of Design Documentation Development. Modern Trends in Construction, Urban and Territorial Planning, 2022, vol. 1, no. 1, pp. 34–44 https://doi.org/10.23947/2949-1835-2022-1-1-34-44

Введение. Управление стоимостью инвестиционно-строительного проекта охватывает все стадии его жизненного цикла, начиная от задуманных проектных решений, заканчивая вводом объекта в эксплуатацию [1–3]. На стоимость проекта влияет каждая его составляющая: правильно разработанный проект, метод расчета

стоимости, выбор поставщиков и подрядчиков, сроки строительства и т.д. В данный период времени не существует идеально отработанной схемы управления стоимостью проекта, учитывающей все влияющие факторы.

Материалы и методы. Минстрой с 2016 года проводит реформы в сфере ценообразования, стремится применить методики по определению достоверной стоимости строительства, решить проблемы экономического кризиса, влияющие на сферу отрасли, улучшить решения, принятые на сегодняшний день, убрать неактуальные методики [2, 3].

За шесть лет реформ произведена колоссальная работа. Однако цели, поставленные в самом начале, еще не достигнуты. Минстрой ставил задачи по переходу к ресурсному методу расчета стоимости строительства и полноценному применению информационного моделирования, что должно было обеспечить определение достоверной стоимости [5, 6].

Сметная стоимость строительства, финансируемого с привлечением средств бюджетной системы Российской Федерации, определяется с обязательным применением сметных цен строительных ресурсов и сметных нормативов, сведения о которых включены в федеральный реестр [7].

В качестве рассматриваемого примера расчета стоимости строительства принят фрагмент конструкций железобетонного каркаса здания.

Для проведения анализа стоимости строительства монолитных конструкций здания рассмотрены сметные расчеты, составленные тремя разными методами, предусмотренными методическими документами Минстроя РФ, а именно, базисно-индексным, ресурсным и ресурсно-индексным.

Основными факторами, влияющими на определение достоверной сметной стоимости строительства, является точное определение объемов работ, а также правильное применение сметных норм [11]. Для анализа методов расчета необходимо выбрать эталон, относительно которого можно судить о достоверности стоимости. Данные приведены на рис. 1. В рассмотренном случае в качестве эталона выбран ресурсный метод, так как он составлен в текущих ценах Ростовской области с учетом цен местных производителей и средней заработной оплаты труда.

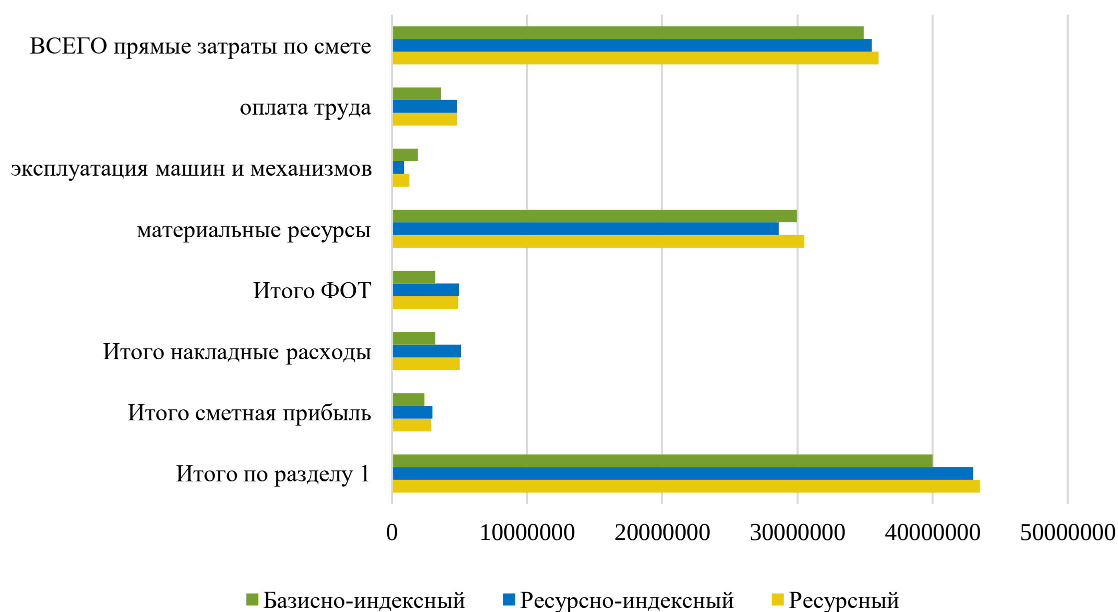


Рис. 1. Диаграмма сравнения показателей сметной стоимости, рассчитанной разными методами (рисунок авторов)

Для начала рассмотрим каждый показатель по отдельности. Оплата труда в ресурсном и ресурсно-индексном методе выше, чем в базисно-индексном. Это значит, что при расчетах базисно-индексным методом не учтены среднестатистические данные заработной платы Ростовской области и выведенные коэффициенты не соответствуют действительным цифрам.

Эксплуатация машин и механизмов самая высокая в базисно-индексном методе, что может говорить о том, что стоимость рассчитана с учетом обслуживания машин, ремонта, энергоносителей и т.д. При расчете ресурсным методом в стоимость эксплуатации машин включается стоимость аренды от местных компаний. Все обслуживание они берут на себя. Получившаяся экономия играет незначительную роль в управлении стоимостью эксплуатации машин.

Стоимость материалов при ресурсном методе самая высокая. Это говорит о том, что стоимости, рассчитанные статистическим методом с учетом коэффициентов инфляции, территориальных и климатических условий, указанные в сборниках федеральных сметных цен, не отражают действительных стоимостей, существующих на рынке. Ресурсный метод является достоверным исходя из того, что стоимость строительных ресурсов учтена по текущим ценам региона [9].

Результаты исследования. Для определения достоверной стоимости строительства на этапе проектирования необходимо разработать механизмы по совершенствованию управления стоимостью строительства, а именно:

- полноценный переход к ресурсному методу расчета стоимости строительства;
- применение типовых проектов для объектов инфраструктуры;
- применение информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объекта.

Для определения достоверной стоимости строительства необходимо перейти на ресурсный метод расчета, отражающий фактические затраты достовернее всего, ввиду того, что расчет происходит в текущем уровне цен с учетом стоимости местных материалов и ресурсов [8, 10].

Главной проблемой, из-за которой все специалисты отрасли не могут перейти к данному методу расчета, является отсутствие единой базы, в которой были бы указаны стоимости материально-технических и трудовых ресурсов в текущем уровне цен для каждого региона.

В разработанной методике Минстроя РФ такой базой должна выступать платформа ФГИС ЦС, зарегистрированная 30 сентября 2017 года. Однако до настоящего времени она не заполнена и сведения о ценах на используемые строительные ресурсы отсутствуют. Постоянный перенос сроков полноценного перехода на ресурсный метод связан именно с отсутствием наполняемости базы. Следствием являются постоянные проблемы с финансированием проектов из-за неточностей в расчетах [13].

Решением данной проблемы является делегирование обязанностей Минстроя РФ по наполняемости базы ФГИС ЦС регионам России. После заполнения базы нужно будет производить мониторинг цен и регулировать их значения в системе. Если каждый регион возьмет эту ответственность на себя, то заполнять и вести общую базу станет гораздо проще.

Например, страна Беларусь (по площади как две Ростовской области) применяет с 2014 года ресурсный метод расчета. Для мониторинга стоимости ресурсов создана платформа, в которой отражены действительные стоимости ресурсов.

С учетом размеров нашей страны, решение переложить на регионы мониторинг цен и заполняемость базы должно принести хорошие результаты. Делегирование обязанностей повлечет за собой создание структурного подразделения при областном Министерстве строительства по вопросам отраслевой системы мониторинга

и актуализации цен строительных ресурсов. Возможное наименование подразделения — «Региональный центр мониторинга цен материально-технических ресурсов в строительстве». Цель создания центра — получение на регулярной основе информации о стоимости строительных ресурсов для оценки и контроля стоимости строительства, отслеживание динамики изменения цен и прогнозирование в будущем временном периоде в рамках Ростовской области. Мониторинг цен в рамках одной области позволит оперативно и достоверно владеть информацией о состоянии цен на рынке.

Единая платформа может заполняться региональными центрами, что позволит органам исполнительной власти владеть информацией о ценах по стране в целом.

В задачи регионального центра будет входить:

– сбор информации об изменении отпускных цен на строительные материалы;

– регулярное наполнение базы строительных ресурсов актуальной номенклатурой и ценами;

– интеграция системы мониторинга цен строительных ресурсов в процесс контроля стоимостью и сроками;

– формирование открытой для участников инвестиционно-строительной деятельности базы по ценам ресурсов, используемых в проекте;

– соответствие формируемой системы Законодательству РФ и международным стандартам.

Внедрение отраслевой системы мониторинга и актуализации цен строительных ресурсов для строящихся объектов — это инструмент быстрого реагирования на изменения ценовых параметров проекта в условиях рыночного формирования цен на строительные ресурсы.

Процесс передачи функций по формированию единой базы данных текущих цен показан на рис. 2. Минстрой РФ передает обязательство по наполняемости базы, контролю и мониторингу цен в регионе непосредственно Министерству строительства Ростовской области, которое в свою очередь организует работу регионального центра мониторинга цен строительных ресурсов в области.

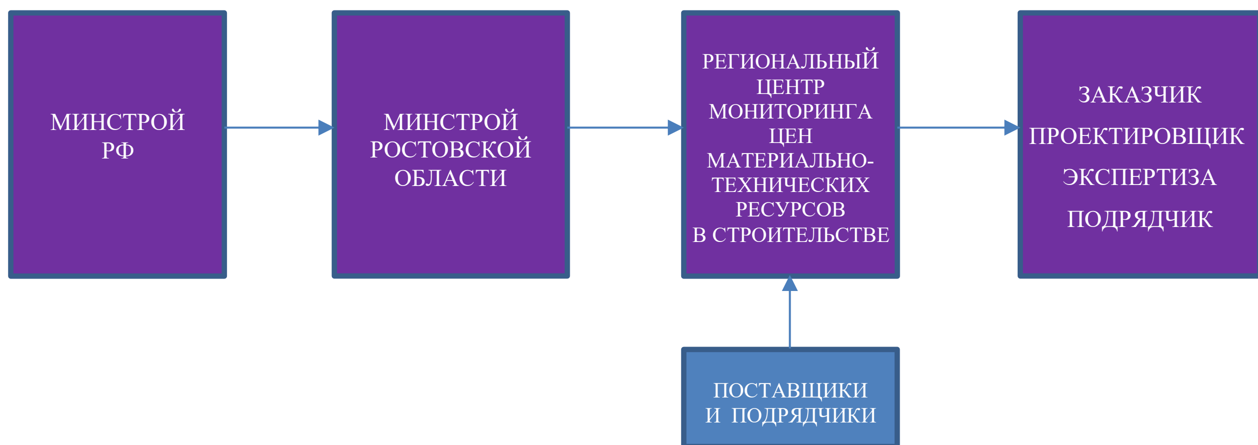


Рис. 2. Система комплексного регулирования мониторинга цен в Ростовской области (рисунок авторов)

Процесс мониторинга цен региональным центром должен содержать определенный алгоритм действий, на основании которого сотрудники будут формировать актуальные цены строительных ресурсов.

Работа центра будет регламентироваться постановлением правительства РФ от 23 декабря 2016 года №1452 «О мониторинге цен строительных ресурсов».

Исходными данными для работы специалистов мониторинга должна являться информация, предоставляемая местными поставщиками и подрядчиками. Прежде чем запустить полноценную работу платформы с актуальными ценами, необходимо провести подготовительный этап, который заключается в маркетинговом исследовании и анализе рынка строительной отрасли, выявлении потенциально значимых поставщиков строительной продукции. На основе данного анализа формируется база данных поставщиков и подрядчиков [10].

На подготовительной стадии создания платформы необходимо наладить контакты и схему взаимодействия поставщиков и регионального центра. Поставщики и подрядчики, готовые к сотрудничеству, должны предоставить полный перечень реализуемых материалов и услуг с указанием их стоимостей. В дальнейшем эти же поставщики должны предоставлять обновленные данные с учетом изменений рынка.

Мотивацией поставщиков для сотрудничества будет являться тот факт, что в итоговых сборниках текущих цен будут указаны данные о фирмах, предоставивших информацию, что явится бесплатной рекламой.

Задачи, поставленные перед центром на подготовительном этапе и в процессе работы платформы, выделены на рис. 3. После того, как сформируется необходимая база данных, региональный центр приступает к непосредственной работе над платформой, где задействованы специалисты из разных сфер.

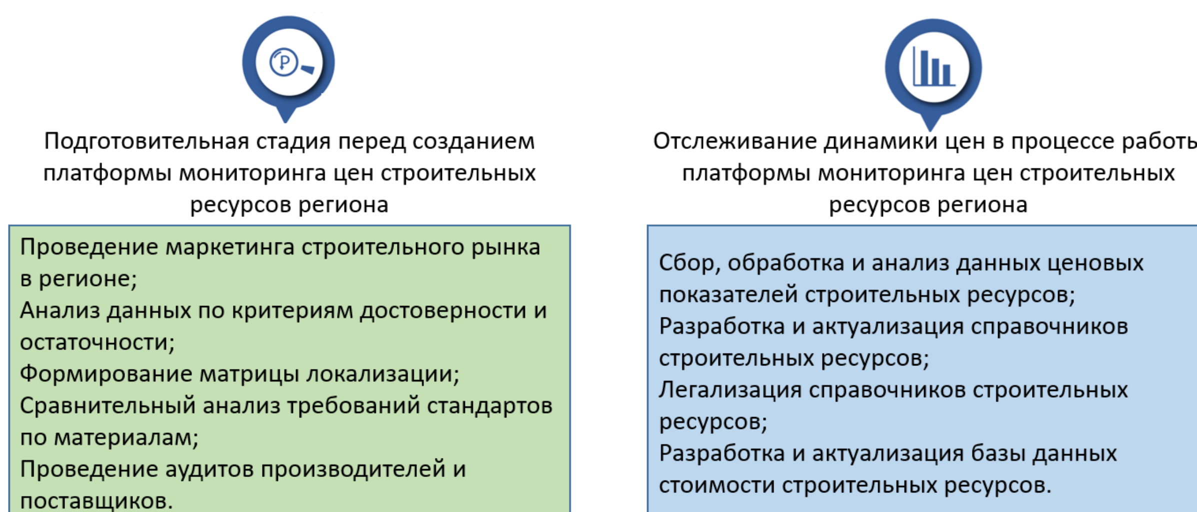


Рис. 3. Задачи регионального центра на подготовительном этапе и в процессе работы платформы мониторинга цен строительных ресурсов (рисунок авторов)

Работа центра без использования современных компьютерных технологий будет замедлять мониторинг цен и актуализацию информации на платформе. Для автоматизации действий и удобной передачи информации специалисты в сфере IT должны сформировать платформу, которая будет автоматически рассчитывать стоимость материалов в текущих ценах, мгновенно отражать изменения, вносимые специалистами, уведомлять всех заинтересованных специалистов [12].

Создание новой платформы занимает большое количество времени, а в процессе перехода на ресурсный метод расчета в сжатые сроки времени будет недостаточно. Решением ускорения создания платформы может послужить интегрирование уже имеющихся программ на рынке. Программа 1С российского производства подходит под требуемые задачи лучше всего. Применив данную программу, можно сократить трудозатраты на разработку платформы и увеличить производительность. IT-специалистам останется только настроить программу под нужды

центра, разработать алгоритмы расчета стоимости строительных ресурсов на основании методик центра, откорректировать пункт уведомлений и подключить необходимых специалистов к программе [13, 14].

Задача системы — выполнить расчет на всем объеме достоверной информации и в самый сжатый срок сформировать данные для внешних отраслевых систем и руководителей, принимающих соответствующие управленческие решения.

При необходимости формирования сметной стоимости в валюте для анализа цен в рамках мирового рынка программа должна произвести автоматическую интеграцию с данными Центробанка. Это позволит сравнивать уровень цен в регионе с ценами на внешнем рынке.

Для исключения ошибок в формировании средней сметной стоимости ресурсов в рамках экспертизы необходимо добавить процесс проверки. На стадии экспертизы исключатся вероятные ошибки, допущенные из-за человеческого фактора, проверится обоснованность цены со стороны поставщика, утвердятся итоговые результаты. После проверки экспертизой результаты могут быть опубликованы на региональной платформе, а самое главное — цены будут дублироваться на федеральной платформе ФГИС ЦС.

В соответствии с разработанным алгоритмом на базе Ростовской области появится центр мониторинга цен строительных ресурсов, который обеспечит информацией о текущих ценах ресурсов в пределах региона. Ростовская область сможет перейти на ресурсный метод расчета, не ожидая готовности остальных регионов. Применение типового проекта для объектов социальной сферы позволит решить ряд вопросов в управлении стоимостью на этапе проектирования. Проекты, зарекомендовавшие себя, могут быть применены неоднократно ввиду отсутствия в них возможных ошибок и верификации на уже построенных объектах. Основными объектами социальной сферы являются жилые дома, школы, детские сады, поликлиники. Применение типового проекта позволит подготовить и согласовать проектную документацию быстрее, сократятся сроки проектирования, в процессе строительства не возникнет дополнительных вопросов.

Применение типового строительства было популярно в период СССР. В постсоветский период заказчикам хотелось каждое свое здание сделать индивидуальным. В настоящее время идет возвращение к типовым проектам, но, чтобы строящиеся объекты в рамках одного города не сильно повторялись, необходимо иметь на балансе государства большое количество типовых проектов.

На данный момент Институт типового проектирования не полностью решает задачи повторного использования проектной документации. Кроме того, проектная документация, предполагаемая к признанию типовой, предполагает существование ранее введенного в эксплуатацию объекта капитального строительства, что также создает ограничения в рамках реализации механизма института типового проектирования.

Таблица 1

Преимущества и недостатки применения типовых проектов

	Преимущества	Недостатки
Внутренняя среда	– оптимизация затрат при планировании объекта; – снижение периода проектирования; – отсутствие требований по обязательной государственной экспертизе	– ограниченная возможность применения проектных решений для реализации, в условиях новой площадки
	Возможности	Угрозы
Внешняя среда	– применение ранее утвержденных и примененных решений; – наличие опыта эксплуатации	– авторские права на использование документации

Для решения указанных проблем необходимо расширить возможность подготовки проектной документации непосредственно федеральными органами исполнительной власти или подведомственными им учреждениями и организациями.

В частности, наделить Минстрой полномочиями по разработке, экспертизе, признанию и предоставлению типовой проектной документации в отношении социальных объектов, Минтранс — транспортной инфраструктуры, Минобороны — военной инфраструктуры.

Для создания и наполнения базы типовых проектов России подготовлена и представлена на рис. 4 схема организации по сбору и управлению типовыми проектами страны на примере Ростовской области.

На базе Ростовской области необходимо Министерствам строительства, транспорта и обороны организовать сбор проектов, которые возможно применять как типовые. Стимулированием для предоставления документов проектными организациями должно послужить то, что у каждого типового проекта будет указана информация о проектировщике. Это позволит заказчику обратиться за услугами именно к той организации, которая разработала проект, ведь она лучше всего знакома с ним. За счет этого у проектировщика увеличится количество заказов и прибыли.



Рис. 4. Организация по сбору и управлению типовыми проектами страны (рисунок авторов)

Критерии, которым должна соответствовать документация, следующие:

– объект капитального строительства (ОКС), строительство которого предусмотрено проектной документацией (ПД), введен в эксплуатацию;

– ПД получила положительное заключение государственной экспертизы ПД;

– ОКС, строительство которого предусмотрено ПД, имеет подтвержденный заключением государственной экспертизы класс энергетической эффективности не ниже класса «С», за исключением объектов, на которые не распространяются требования энергетической эффективности в соответствии с законодательством об энергосбережении и повышении энергетической эффективности.

В регионах сформируется своя база типовых проектов, готовых к применению. Для того, чтобы визуальное представление области не было однообразным, планируется применять типовые проекты из баз не только региона, но и всей России.

Критерии, на основании которых может быть применен типовой проект на определённом участке строительства, должны соответствовать следующим условиям:

– назначение проектируемого объекта капитального строительства соответствует назначению объекта капитального строительства, применительно к которому применяется типовой проект.

– мощность типового проекта соответствует мощности объекта капитального строительства (допустимое отклонение значения составляет не более 10 %).

– природные условия территории, на которой планируется осуществлять строительство (климатический район и подрайон, ветровой район, снеговой район, интенсивность сейсмических воздействий, инженерно-геологические условия) типового проекта, соответствуют природным условиям территории, на которой расположен объект капитального строительства.

В типовом проекте должна быть вся документация, прошедшая экспертизу, в том числе смета проекта с указанием даты расчета. На основании сметы проекта заказчик сможет сразу оценить свои возможности по реализации объекта.

При применении типовой документации на этапе экспертизы прежде всего проверяется возможность применения данного проекта на новом участке строительства, затем проходят проверку разделы, измененные под условия стройплощадки.

Проект, выполненный с помощью ТИМ-программ, уменьшает вероятность совершения ошибок в процессе проектирования. Информационное моделирование позволяет в одной модели выполнить как архитектурные и конструктивные решения, так и инженерные системы, что позволяет на ранней стадии увидеть все несоответствия между разделами. Помимо нахождения коллизий, информационное моделирование ускоряет сам процесс проектирования, так как многие механические процессы выполняются полуавтоматически. Информационную модель в дальнейшем можно использовать на всех стадиях жизненного цикла, что сокращает время на отработку многих задач [13].

Минстрой РФ издал приказ, что с 1 января 2022 года все проекты, выполняемые за счет бюджетных средств, должны быть запроектированы с помощью информационной модели. Казалось бы, что вопрос с внедрением ТИМ должен быть решен, но страна сталкивается с трудностями в его внедрении. Опытные взрослые проектировщики не хотят переучиваться в новых программах, небольшие фирмы не могут себе позволить корпоративное обучение. В Москве процесс внедрения можно считать почти законченным, 80 % проектных институтов используют ТИМ отечественного или импортного производства. А в регионах, зачастую, процесс внедрения возложен на неопытных сотрудников, которые еще не владеют достаточным опытом в проектировании, но имеют огромное желание работать и развивать сферу проектирования [4].

В качестве совершенствования внедрения информационного моделирования необходимо в рамках всей страны продолжать дистанционное обучение специалистов, которое проводит Минстрой РФ и не переносить сроки обязательного применения. Правильно выполненная информационная модель ускоряет работу на всех этапах жизненного цикла объектов строительства, что влияет на управление стоимостью инвестиционно-строительных проектов.

Правильно организованный процесс контроля качества на этапе проектирования информационной модели позволит на 80 % улучшить управление стоимостью на всех этапах жизненного цикла.

Исполнителями контроля качества являются руководители: главный архитектор проекта, главный инженер, главный сметчик. Они проверяют соответствие информационной модели стандартам проектирования, техническому заданию и наполняемости проекта.

Нормоконтролер отвечает за соответствие стандартам, нормам и правилам строительства, в том числе стандартам информационного моделирования. ТИМ-менеджер является основным звеном в информационном моделировании, так как он настраивает принципы и алгоритмы работы проектировщиков, программный комплекс под задачи конкретной фирмы, контролирует процесс правильности создания модели, а также участвует в поиске коллизий. От его работы будет зависеть итоговый результат и дальнейшее применение модели на следующих стадиях жизненного цикла.

Обсуждения и заключения. Переход на ресурсный метод позволит Ростовской области владеть информацией о достоверной стоимости проектов объектов инфраструктуры, строительство которых запланировано на ближайшие годы. Это поможет распределить бюджет грамотно и достоверно.

Использование типовых проектов позволит сократить сроки проектирования и экспертизы, что поможет уменьшить стоимость проектирования. Сократится количество ошибок, совершенных на этапе проекта. Это позволит на стадии реализации минимизировать затраты на устранение ошибок.

Точность и полнота информации ТИМ-модели обеспечивает надежные информационные данные для выполнения расчетов достоверной стоимости строительства, а затраты на этапах реализации и приемки работ снижаются.

Предложенные механизмы формирования достоверной сметной стоимости строительства на этапе проектирования позволят сократить сроки проектирования, уменьшить количество ошибок в проекте и определить достоверную стоимость строительства на этапе проектирования.

Библиографический список

1. Соболева, Е. А. Особенности развития проектной деятельности инвестиционно-строительного комплекса: детализация и перспективы : монография / Е. А. Соболева, В. П. Луговая. — Москва : НИУ МГСУ, 2016. — 160 с.

2. Перехрестюк, В. М. Управление стоимостью объектов недвижимости на различных стадиях их жизненного цикла / В. М. Перехрестюк // Молодой ученый : [сайт]. — 2018. — № 36. — С. 71–73. — URL https://moluch.ru/archive/222/52565/ (дата обращения: 19.11.2022).

3. Морозенко, А. А. Особенности жизненного цикла и этапы разработки инвестиционно-строительного проекта / А. А. Морозенко // Вестник МГСУ. — 2018. — № 6. — С. 223–228.

4. Митрофанова, Н. О. Возможности использования BIM–технологий / Н. О. Митрофанова, А. В. Чернов, Е. В. Березина // Интерэкспо Гео-Сибирь. — 2016. — С. 177–182.

5. Каллаур, Г. Ю. Анализ затрат жизненного цикла в управлении проектами, реализуемыми с применением BIM-технологий / Г. Ю. Каллаур, Л. М. Папикян // В сб. матер. VII Междунар. науч.-практ. конф. Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании. Под ред. В. И. Ресина. — Москва : Изд-во РЭУ, 2017. — С. 313–320.

6. Зеленцов, Л. Б. Управление стоимостью инвестиционно-строительного проекта: Учебное пособие / Л. Б. Зеленцов, Т. Н. Макарцова, И. Г. Трипута. — Ростов-на-Дону : РГСУ, 2015. — 153 с.

7. Митрофанов, С. В. Проблемы новой реформы ценообразования в строительстве / С.В. Митрофанов // Сметно-договорная работа в строительстве. — 2019. — № 6. — С. 7–13.

8. Соловьев, В. В. Актуальные вопросы совершенствования системы ценообразования в строительстве в переходном периоде / В. В. Соловьев, А. П. Корчагин // Вестник МГСУ. — 2020. — Т. 15, № 4. — С. 605–616. https://doi.org/10.22227/1997-0935.2020.4.605-616

9. Антонян, О. Н. Системные проблемы в сфере ценообразования и сметного нормирования и пути их преодоления / О. Н. Антонян, Е. Н. Карпушко // Экономика строительства. — 2014. — № 6 (30). — С. 58–62.

10. Власова, Г. А. Современные проблемы систем ценообразования при формировании сметной стоимости на территории Российской Федерации / Г. А. Власова, Н. В. Князева, Т. А. Шиндина // Сибирский журнал науки и технологий. — 2018. — Т. 19. — № 1. — С. 162–172.

11. Ардзинов, В. Д. Вопросы государственного ценообразования и сметного нормирования в строительстве / В. Д. Ардзинов // Экономика и управление. — 2020. — 26 (4). — С. 426–431.

12. Total Cost Management Framework. The Association for Cost Engineering, the Association for Advancement of Cost Engneering, 2012. — 373 p.

13. Automatic Estimation System of Building Frames with Integrated Structural Design Information (AutoES) / D. Kim, C. Lim, Y. Liu, S. Kim // Iranian Journal of Science and Technology — Transactions of Civil Engineering. — 2019. — 44(6). — P. 1145–1157. http://dx.doi.org/10.1007/s40996-019-00308-5

14. Thunberg, M. Developing a Framework for Supply Chain Planning in Construction / Thunberg M. // Linköping Studies in Science and Technology. Dissertations. — 2016. — № 1782. — P. 99.

Поступила в редакцию 20.11.2022

Поступила после рецензирования 25.11.2022

Принята к публикации 30.11.2022

Об авторах:

Макарцова Татьяна Николаевна — доцент кафедры «Организация строительства» Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), ORCID, makarcova@mail.ru

Кравченко Анастасия Игоревна — старший преподаватель кафедры «Организация строительства» Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), ORCID, krav1610@yandex.ru

Шипилова Мария Антоновна — Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), MaaashaZheltova@mail.ru

Заявленный вклад авторов:

Т. Н. Макарцова — формирование основной концепции, цели и задачи исследования, проведение расчетов. А. И. Кравченко, М. А. Шипилова — подготовка текста, анализ результатов исследований, формирование выводов.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.